

## nVitamin D3 Nutrition

INCI: AQUA, GLYCERIN, CAPRYLIC/CAPRIC TRIGLYCERIDE, LECITHIN, TOCOPHERYL ACETATE, CHOLECALCIFEROL, SODIUM BENZOATE, POTASSIUM SORBATE



A exposição ao sol é a fonte primária de vitamina D, através da capacidade do organismo de produzir vitamina D3 na pele. Já entre as fontes naturais dietéticas de vitamina D, poucos alimentos contêm quantidades substanciais deste composto, como peixes gordurosos e óleo de fígado de bacalhau. No entanto, devido à diminuição da exposição solar em muitas populações, a suplementação de vitamina D3 tem se tornado cada vez mais necessária<sup>2</sup>.

Estudos demonstram que a suplementação de micronutrientes essenciais como a vitamina D, são uma alternativa promissora na mitigação dos danos ósseos causados pelo envelhecimento, como perda de densidade mineral óssea e fraturas osteoporóticas, ressaltando sua importância na manutenção da saúde óssea, especialmente em populações idosas<sup>3,4</sup>.

Um estudo demonstrou que o consumo diário de bebidas lácteas fortificadas com vitamina D é benéfico para o perfil glicêmico de pacientes diabéticos, enquanto a fortificação com cálcio não demonstra nenhuma diferença<sup>5</sup>.

A eficácia da suplementação de vitamina D, entretanto, é restrita devido às suas propriedades físico-químicas, como hidrofobicidade e alta sensibilidade frente à fatores ambientais, como luz, calor, oxigênio e umidade, que podem resultar na diminuição de sua eficácia e efeito biológico. Quando se trata de suplementos de administração oral, a solubilidade do composto é uma propriedade fundamental para garantir sua absorção e biodisponibilidade.

Neste sentido, o uso de técnicas de formulação avançada, como a nanoencapsulação é uma estratégia promissora para aumentar a solubilidade de um suplemento, podendo resultar em uma absorção mais rápida e eficaz, potencializando sua eficácia após administração oral. Dessa forma, torna-se uma solução viável para garantir níveis adequados dessa vitamina, especialmente em suplementos alimentares e produtos fortificados<sup>6</sup>. O processo de encapsulamento da vitamina D3 em nanopartículas também proporciona proteção contra

fatores externos prejudiciais, podendo aumentar a estabilidade da vitamina D3, garantindo sua eficácia e prolongando sua vida útil.

Um estudo avaliou o uso da vitamina D3 em nanoemulsões, para suplementação desta vitamina em crianças autistas. A formulação desenvolvida foi testada quanto à sua biodisponibilidade oral, revelando um aumento significativo na quantidade total de substância absorvida pelo corpo ao longo do tempo e na concentração máxima alcançada pela substância no sangue após a administração, além de uma diminuição do tempo para alcançar a concentração máxima em comparação com Vitamina D3 convencional<sup>7</sup>.

#### nTechnology®:

nVitamin D3 Nutrition possui a vitamina D3 encapsulada em um sistema de nanopartículas lipídicas, desenvolvido a partir de ingredientes facilmente reconhecidos pelo organismo, garantindo biocompatibilidade. Com um tamanho médio de partículas de aproximadamente 230 nm (Figura 1).

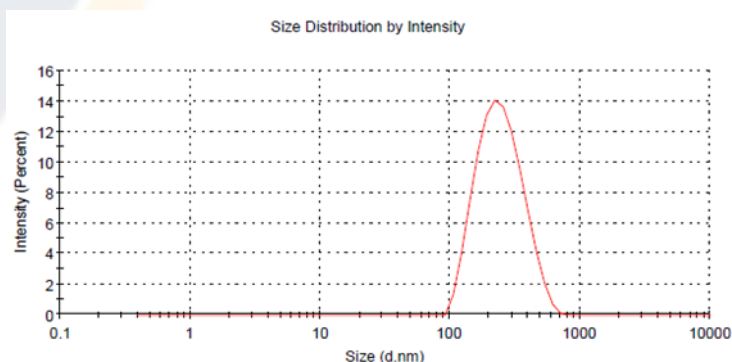


Figura 1. Gráfico de distribuição de tamanho de partícula do ativo nVitamin D3 Nutrition obtido por espalhamento de luz dinâmico em ângulo de 90° (Zetasizer Nano Series).

A eficiência de encapsulação da vitamina D3 no interior das nanopartículas lipídicas do insumo nVitamin D3 Nutrition foi avaliada utilizando a técnica de ultrafiltração/centrifugação. As suspensões de nanopartículas foram colocadas em dispositivos de filtração Amicon contendo membranas Ultracel-100 kDa e centrifugadas para separar o ativo livre do ativo encapsulado na dispersão coloidal. A eficiência de encapsulação foi estimada como sendo a diferença entre a

concentração total de princípio ativo encontrado na suspensão de nanopartículas e a concentração encontrada no ultrafiltrado. A concentração de princípio ativo livre presente no ultrafiltrado e o teor de ativo na suspensão coloidal foram determinados por método validado através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Os resultados obtidos demonstraram uma eficiência de encapsulação de 100%, indicando que toda a quantidade de vitamina D3 presente no produto foi encapsulada de maneira eficaz. Este alto índice de encapsulação é uma garantia dos benefícios oferecidos pelo uso da **nTechnology**<sup>®</sup>.

#### **Tecnologia verde:**

**nVitamin D3 Nutrition** é formulada a partir de ingredientes seguros, fornecendo a garantia de uma formulação biodegradável e biocompatível, facilmente reconhecida pelo organismo. O uso da **nTechnology**<sup>®</sup> baseia-se, ainda, em métodos de produção verdes para o nano encapsulamento de ativos. Dessa forma, utilizando apenas água como veículo, **nVitamin D3 Nutrition** não utiliza solventes orgânicos durante seu processo, evitando a geração de resíduos poluentes.

#### **Estabilidade:**

O processo de nano encapsulamento utilizando **nTechnology**<sup>®</sup> aumenta a estabilidade do ativo, protegendo-o contra a degradação por fatores como oxigênio ou variações de pH no trato gastrointestinal. A estabilidade de **nVitamin D3 Nutrition** foi avaliada em diferentes condições de estresse, como exposição à luz, temperatura e diferentes variações de pH, demonstrando-se estável nas condições do trato gastrointestinal (37°C, pH entre 2,0 e 8,0). Além disso, a **nTechnology**<sup>®</sup> permite um efeito controlado e duradouro, uma vez que **o ativo é liberado gradualmente** a partir das nanocápsulas no local alvo.

#### **Solubilidade:**

A solubilidade da vitamina D3 convencional (vitamina D3 pura em cristais) e na forma nanoencapsulada em **nVitamin D3 Nutrition** em meio aquoso foram determinadas por cromatografia líquida de alta eficiência. Para este ensaio, inicialmente, foi realizada a preparação de uma solução saturada de Vitamina D3 cristal, adicionando-se uma concentração excedente de Vitamina D3 cristal em água com pH próximo à neutralidade para garantir que a saturação fosse alcançada. A mistura foi, então, mantida sob agitação pelo período de 24 horas para

garantir a máxima solubilização do ativo no meio. Em seguida, a mistura foi centrifugada (15 min, 3000 rpm) e filtrada para remoção de partículas não dissolvidas, e o ativo presente no sobrenadante quantificado por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), utilizando metodologia analítica previamente validada.

Os resultados de quantificação do ativo na solução saturada de Vitamina D3 cristal e na nanoemulsão nVitamin D3 Nutrition em meio aquoso estão descritos na tabela 1. nVitamin D3 Nutrition é 333,33 vezes mais solúvel do que a vitamina D3 convencional (Figura 2). Esse avanço na solubilidade é um marco significativo alcançado por meio da nTechnology®, melhorando consideravelmente a absorção e biodisponibilidade da vitamina D3 após administração via oral.



Figura 2. Foto comparativa da avaliação da solubilidade em meio aquoso da nVitamin D3 Nutrition (esquerda) e Vitamina D3 convencional (forma não-nanoencapsulada em cristais) (direita).

	<b>Solubilidade em meio aquoso (mg/mL)</b>
nVitamin D3 Nutrition	1 mg/mL
Vitamina D3 cristal	0,0027 mg/mL
Aumento da solubilidade	<b>x 333,33</b>

Tabela 1. Comparativo da solubilidade da vitamina D3 convencional e do produto nVitamin D3 Nutrition.

**Benefícios | Indicações:**

- Essencial para a absorção de cálcio e fósforo;
- Regulação do metabolismo e níveis de insulina;
- Equilíbrio hormonal;
- Prevenção contra doenças cardiovasculares;
- Auxilia na manutenção da força muscular,
- Manutenção da saúde cerebral;
- Manutenção da saúde cerebral e melhora da função cognitiva;
- Fortalecimento do sistema imunológico;
- Redução da inflamação;
- Melhora do humor e bem-estar mental, auxiliando na redução de sintomas de depressão e ansiedade;
- Saúde da pele, auxiliando na cicatrização de feridas e melhora de condições como psoríase.

**Diferenciais:**

Produzido com a inovadora tecnologia inteligente **nTechnology®**.

- Ingredientes seguros;
- Biocompatível e biodegradável;
- Não testado em animais;
- Fácil manipulação;
- Doses personalizáveis;
- 100% dispersível em água;
- Máxima absorção e biodisponibilidade;
- Proteção contra a degradação por fatores como luz, calor, oxigênio e pH;
- Efeito controlado e duradouro;
- Alta performance.

**Recomendações de uso:** solução oral, gel comestível, xarope, flaconete.

Insumo nanotecnológico. Não possui ingredientes de origem animal. Não testado em animais.

**Dose usual:** 120 - 2000 UI por dia, ou conforme prescrição. Agite antes de usar.

Aproximadamente 1740 UI/gota

**Informações Adicionais:**

Teor de ativo: 1 mg/mL (ou 40.000UI/mL) de vitamina D3 (Colecalciferol).

Tamanho de partícula: 100 – 400 nm.

Densidade relativa: 0,9 – 1,1.

pH: 3,5 – 6,5.

Incompatibilidade: solventes orgânicos, como etanol.

Alergênicos: contém derivados de soja.

**Informação nutricional:**

A informação nutricional foi calculada seguindo as diretrizes da RDC 429/2020<sup>9</sup> e IN 75/2020<sup>10</sup>.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL – Porção 100g	
Valor energético (kcal)	72
Carboidratos totais (g)	11
Açúcares totais (g)	0
Açúcares adicionados (g)	0
Proteínas (g)	0
Gorduras totais (g)	9
Gorduras saturadas (g)	6
Gorduras trans (g)	0
Fibra alimentar (g)	0
Sódio (mg)	0,2
Colecalciferol (mg)	100

**Referências:**

1. Galvão, L. O. et al. Considerações atuais sobre a vitamina D. Brasília Med. v. 50, n. 4, p. 324-332, 2013.
2. Ballard, J.M. et al. Degradation of vitamin D3 in a stressed formulation: the identification of esters of vitamin D3 formed by a transesterification with triglycerides. J Pharm Biomed Anal. V 4; n.43(1), p. 142-50, 2007.
3. Bringel, A. L. et al. Suplementação nutricional de cálcio e vitamina D para a saúde óssea e prevenção de fraturas osteoporóticas. Rev. Bras. Ciência Saúde, v. 18, n. 4, p. 353-8, 2014.
4. Silva K. S.; Batalha, I. C. G. S. Relevância da suplementação de vitamina D na prevenção da osteoporose em idosos. Brasília Med, v. 58, p.1-7, 2021.
5. Nikooyeh, B., et al.. Daily consumption of vitamin D- or vitamin D + calcium-fortified yogurt drink improved glycemic control in patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. Am J Clin Nutr. v. 93, n.4, p.764-71, 2011
6. Luo, Y.; Teng, Z.; Wang, Q. Development of zein nanoparticles coated with carboxymethyl chitosan for encapsulation and controlled release of vitamin D3. J Agric Food Chem. v.60, n. 3, p.836-43, 2012.
7. Asfour, M. H., et al. Vitamin D3-Loaded Nanoemulsions as a Potential Drug Delivery System for Autistic Children: Formulation Development, Safety, and Pharmacokinetic Studies. AAPS PharmSciTech. v. 9, n. 24(2), p. 58, 2023.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n. 28, de 26 de julho de 2018.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 429, de 08 de outubro de 2020.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n. 75, de 08 de outubro de 2020.